

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

(12) Patentschrift
(11) DE 37 16 587 C1

(51) Int. Cl. 4:
B02C 17/16

(21) Aktenzeichen: P 37 16 587.9-23
(22) Anmeldetag: 18. 5. 87
(43) Offenlegungstag: —
(45) Veröffentlichungstag der Patenterteilung: 28. 4. 88

Behördeneigentum

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

(23) Patentinhaber:
Draiswerke GmbH, 6800 Mannheim, DE

(24) Vertreter:
Rau, M., Dipl.-Ing. Dr.rer.nat.; Schneck, H.,
Dipl.-Phys. Dr.rer.nat., Pat.-Anwälte, 8500 Nürnberg

(25) Erfinder:
Schmitt, Philipp, 6840 Lampertheim, DE; Stehr,
Norbert, Dr.-Ing., 6718 Grünstadt, DE

(26) Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:
NICHTS ERMITTLET

(54) Rührwerksmühle

Eine Rührwerksmühle zum Behandeln von fließfähigem Mahlgut weist einen Mahlbehälter (3) mit einem weitgehend geschlossenen Mahlraum (9) und ein drehantreibbar in diesem angeordnetes Rührwerk (21) auf. Im Rührwerk ist ein Innenstator (24) angeordnet. Dem Mahlraum ist ein Mahlgut-Zuführraum (53) vorgeordnet. Auf derselben Seite des Mahlbehälters (3) ist eine Trenneinrichtung (34) vorgesehen, durch die das Mahlgut nach der Behandlung wieder abgezogen wird.

Um den Verschleiß der Trenneinrichtung (34) weitgehend auszuschließen und gleichzeitig eine möglichst gleichmäßige Mahlkörperverteilung im Mahlraum (9) zu erreichen, ist das Rührwerk (21) etwa topfförmig ausgebildet und zwischen dem Innenstator (24) und der Wand des Mahlbehälters (3) unter Bildung eines Außen-Mahlraums (9') und eines Innen-Mahlraums (9'') angeordnet. Der Mahlgut-Zuführraum (53) ist dem Außen-Mahlraum (9') vorgeordnet und die Trenneinrichtung (34) dem Innen-Mahlraum (9'') nachgeordnet. Der Innen-Mahlraum (9'') ist mittels der Trenneinrichtung (34) dem Außen-Mahlraum (9') mit dem Überströmkanälen (60) mit dem Außen-Mahlraum (9') zur Rückführung der Mahlhilfskörper (41) verbunden.

DE 37 16 587 C1

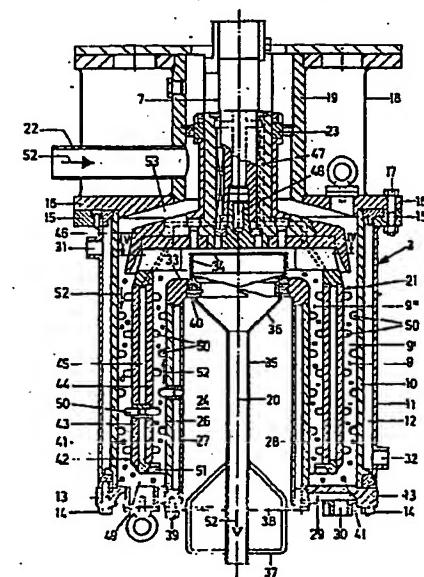


FIG. 2

BEST AVAILABLE COPY

DE 37 16 587 C1

Patentansprüche

1. Rührwerksmühle zum Behandeln von fließfähigem Mahlgut, mit einem einen weitgehend geschlossenen Mahlraum (9) begrenzenden Mahlbehälter (3) und einem drehantreibbar in diesem angeordneten, relativ zu einer gemeinsamen Mittellängs-Achse (20) topfförmig ausgebildeten Rührwerk (21), innerhalb dessen ein mit dem Mahlbehälter (3) fest verbundener Innenstator (24) angeordnet ist, wobei zwischen dem Mahlbehälter (3) und einem Außenmantel (26) des Rührwerks (21) ein Außen-Mahlraum (9') und zwischen einem Außenmantel (27) des Rührwerks (21) und dem Innenstator (24) ein koaxial innerhalb des Außen-Mahlraums (9') angeordneter und mit diesem über einen Umlenkraum (49) verbundener Innen-Mahlraum (9'') ausgebildet ist, wobei der Außen-Mahlraum (9'), der Umlenkraum (49) und der Innen-Mahlraum (9'') den teilweise mit Mahlhilfskörpern (41) gefüllten Mahlraum (9) bilden, wobei ein dem Mahlraum (9) vorgeordneter Mahlgut-Zuführraum (43) und eine dem Mahlraum nachgeordnete Trenneinrichtung (34, 34') zum Durchtritt des Mahlguts etwa auf derselben Seite des Mahlbehälters angeordnet sind und wobei im Rührwerk Überströmkanäle (60, 60') zur Rückführung der Mahlhilfskörper (41) aus dem Bereich der Trenneinrichtung (34, 34') in den Bereich des Mahlgut-Zuführraums (53) vorgesehen ist, dadurch gekennzeichnet, daß der Außen-Mahlraum (9') und der Innen-Mahlraum (9'') im wesentlichen ringzyklindrisch ausgebildet sind, daß der Mahlgutzuführraum (53) dem Außen-Mahlraum (9') vorgeordnet und die Trenneinrichtung (34, 34') dem Innen-Mahlraum (9'') nachgeordnet ist und daß die Überströmkanäle (60, 60') der Trenneinrichtung (34, 34') vorgeordnet sind.
2. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Trenneinrichtung (34, 34') an einer Stirnseite (33) des Innenstators (24) angeordnet ist und vom Rührwerk (21) zumindest teilweise unter Bildung eines ringzyklindrischen Vorraums (66) umgeben wird.
3. Rührwerksmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (d) des Vorraums (66) kleiner ist als der Außendurchmesser (D) des Innenstators (24).
4. Rührwerksmühle nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Innen-Mahlraum (9'') mit dem Vorraum (66) über einen radial verlaufenden Durchlaß (67) verbunden ist.
5. Rührwerksmühle nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmkanäle (60) auch zum Durchlaß (67) hin geöffnet sind.
6. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmkanäle (60, 60') im wesentlichen in einer zur Mittellängs-Achse (20) senkrechten Ebene angeordnet sind.
7. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmkanäle (60, 60') von der Mittellängs-Achse (20) aus gesehen entgegen der Drehrichtung (61) des Rührwerks (2) geneigt verlaufen.
8. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Überströmkanäle (60) etwa parallel zur Strömungsrichtung (52) des Mahlguts in den Übergangsbereich zwischen Mahlgut-Zuführraum (53) und Außen-Mahlraum (9') einmünden.

den.

9. Rührwerksmühle nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Durchmesser (d') der Trenneinrichtung (34, 34') kleiner ist als der Innendurchmesser (D') des Innenstators (24) und daß die Trenneinrichtung (34, 34') aus dem Innenstator (24) durch diesen hindurch herausziehbar ausgebildet ist.

10. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß am Beginn des Innen-Mahlraums (9'') Fördereinrichtungen (51) für die Mahlhilfskörper (41) vorgesehen sind.

11. Rührwerksmühle nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens am Rührwerk (21) in den Mahlraum (9) Rührwerkzeuge (50) angeordnet sind.

12. Rührwerksmühle nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß am Innenstator (24) im Bereich vor den Überströmkanälen (60, 60') keine Rührwerkzeuge (50) vorgesehen sind.

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Rührwerksmühle nach dem Oberbegriff des Anspruches 1.

Bei einer derartigen aus der DE-PS 28 11 899 bekannten Rührwerksmühle verjüngen sich der Außen-Mahlraum einerseits und der Innen-Mahlraum jeweils kegelstumpfförmig, d. h. der Querschnitt des Mahlraums ist auf jeder Seite der Mittellängs-Achse kegelförmig. Gleches gilt für den Querschnitt des Rührwerks. Das Mahlgut durchströmt die Rührwerksmühle von innen nach außen, d. h. es strömt am engen Durchmesser des Innen-Mahlraums in diesen ein, durchströmt dann den sich radial erweiternden Innen-Mahlraum, den Umlenkraum und dann den sich radial erweiternden Außen-Mahlraum. Von dort strömt es radial nach innen durch einen vom Rührwerk einseitig begrenzten Raum zu einer Trenneinrichtung, durch die das Mahlgut ausgetragen wird. Dieser Trenneinrichtung ist der Eintritt eines Überströmkanals nachgeordnet, dessen Eintritt radial innerhalb der Trenneinrichtung angeordnet, dieser also nachgeordnet ist. Von dort strömen die Mahlhilfskörper durch Überströmkanäle im Rotor in den Auffangsbereich des Innen-Mahlraums.

Aus der EP-PS 01 46 852 ist eine Rührwerksmühle bekannt, die einen Mahlraum mit einer zylindrischen Innenwand und einem zylindrischen Rotor aufweist, wobei zwischen dem Rotor und der Innenwand des Mahlbehälters ein Mahlraum gebildet wird. Das Rührwerk weist an seinem freien Ende einen Hohlraum auf, in den eine Trenneinrichtung hineinragt. In diesem Bereich ist das Rührwerk rings um die Trenneinrichtung herum mit Ausnehmungen versehen, die die frei in den Hohlraum zusammen mit dem Mahlgut einströmenden Mahlhilfskörper radial austreten lassen.

Aus der DE-OS 31 06 062 (entsprechend US-PS 44 96 106) ist eine Rührwerksmühle bekannt, bei der zwischen der zylindrischen Innenwand eines Mahlbehälters und einem zylindrischen Rotor ein Mahlraum gebildet wird. Dem Mahlraum wird Mahlgut von unten zugeführt. Es wird oben durch eine Trenneinrichtung entnommen. Der Trenneinrichtung vorgeordnet ist im Mahlbehälter ein Überströmkanal ausgebildet, in den die Mahlhilfskörper vor Erreichen der Trenneinrichtung abgeschleudert werden. Sie werden dem Mahlgut vor dem Eintritt in den Mahlraum wieder zugeführt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Rühr-

werksmühle der gattungsgemäßen Art so weiterzubilden, daß eine einen Verschleiß der Trenneinrichtung weitgehend ausschließende Rückführung der Mahlhilfskörper bei gleichzeitig möglichst gleichmäßiger Mahlkörperverteilung im Mahlraum erreicht wird.

Diese Aufgabe wird erfundungsgemäß durch die Merkmale im Kennzeichnungsteil des Anspruches 1 gelöst.

Durch die zylindrische Ausgestaltung des Innen-Mahlraums und des Außen-Mahlraums wird erreicht, daß das Mahlgut und insbesondere die Mahlhilfskörper nur geringe radiale Wege auf dem Weg durch den Mahlbehälter zurückzulegen brauchen. Durch die Durchströmung des Mahlraums von außen nach innen wird erreicht, daß die Rückführung der Mahlhilfskörper von innen nach außen, also unter Ausnutzung der auftretenden Zentrifugalkräfte erfolgt. Da gleichzeitig die Abzentrifugierung der Mahlhilfskörper erfolgt, bevor die Mahlgut-Mahlhilfskörper-Strömung die Trenneinrichtung erreicht, ist diese weitestgehend frei von Mahlhilfskörpern, somit also keinem nennenswerten Verschleiß ausgesetzt. Die Rückführung der Mahlhilfskörper erfolgt in einem mahlkörperfreien Bereich im Übergang zwischen dem Mahlgut-Zuführraum und dem Außen-Mahlraum. Da sich aus der konstruktiven Ausgestaltung und der Art der Durchströmung ergibt, daß das Mahlgut zwischen Mahlbehälter und Rührwerk in den Mahlraum eingeführt wird und über den Innenstator abgeführt wird, ergibt sich, daß die notwendigen Dichtungen zwischen der Welle des Rührwerks und dem Mahlbehälter weitgehend druckfrei sind. Da die Trenneinrichtung weitgehend frei vom Mahlhilfskörpern ist, besteht die Möglichkeit, extrem geringe Spaltweiten zu verwenden. Beispielsweise können für den minimal möglichen Durchmesser von 0,2 mm für Mahlhilfskörper Spaltweiten bis zu 0,05 mm verwendet werden, ohne daß die Gefahr einer Blockierung der Trenneinrichtung eintritt, da ein Mahlhilfskörperstau vor der Trenneinrichtung ausgeschlossen ist. Durch die Rückführung der Mahlhilfskörper in einen weitgehend mahlkörperfreien Bereich des Mahlraums wird eine ungleichmäßige Konzentration von Mahlhilfskörpern im Mahlraum bzw. im schlimmsten Fall ein Mahlhilfskörperstau bereits vom Ansatz her weitgehend ausgeschlossen. Aus dem Vorstehenden ergibt sich, daß die Trenneinrichtung und der Mahlgut-Zuführraum etwa in einer Querschnittsebene des Mahlbehälters angeordnet sind, d. h. beide befinden sich bei vertikaler Anordnung des Mahlbehälters in dessen oberem Bereich bzw. bei horizontaler Anordnung des Mahlbehälters an einer Seite.

Durch die Maßnahmen nach Anspruch 2 wird noch zusätzlich verhindert, daß Mahlhilfskörper zur Trenneinrichtung gelangen. Diesem Ziel dienen auch die konstruktiven Maßnahmen nach den Ansprüchen 3 und 4.

Wenn beim Einsatz besonders viskoser Mahlgüter, wie beispielsweise Schokolade, sich im Bereich vor der Trenneinrichtung Mahlkörper stauen sollten, dann sind die Maßnahmen nach Anspruch 5 besonders vorteilhaft. Hierbei erfolgt dann bereits vor der Trenneinrichtung eine Zwangsrückführung der Mahlhilfskörper, wobei nicht nur die sich aus deren Bewegung ergebenden Zentrifugalbeschleunigungen ausgenutzt werden.

Eine optimale Beschleunigung der Mahlhilfskörper in den Überströmkanälen nach außen wird durch die Maßnahmen nach den Ansprüchen 6 und 7 erreicht. Eine besonders einfache Einspeisung der Mahlhilfskörper aus den Überströmkanälen in den von den mahlkörperfreien Bereich am Anfang des Außen-Mahlraums

wird durch die Weiterbildung nach Anspruch 8 positiv beeinflußt.

Eine besonders einfache Reinigung der Trenneinrichtung wird durch die Weiterbildung nach Anspruch 9 ermöglicht. Um insbesondere bei einer vertikalen Anordnung der Rührwerksmühle einen Mahlhilfskörperstau im Umlenkraum beim Anfahren der Rührwerksmühle zu verhindern, sind die zusätzlichen Maßnahmen nach Anspruch 10 von Vorteil. Die Rührwerksmühle kann in gleicher Weise mit einer horizontalen Mittel-Längs-Achse wie mit einer vertikalen Mittel-Längs-Achse oder einer zwischen diesen beiden Anordnungen geneigten Achse angeordnet sein und betrieben werden.

Grundsätzlich kann die Rührwerksmühle ohne gesonderte Rührwerkzeuge am Rührwerk bzw. den jeweils zugeordneten Flächen am Innenstator bzw. am Mahlbehälter betrieben werden. Die Mindestanordnung von Rührwerkzeugen nach Anspruch 11 ist aber von Vorteil. Insbesondere kann es zweckmäßig sein, wenn entsprechend Anspruch 12 im Bereich vor den Überströmkanälen am Innenstator keine Rührwerkzeuge angebracht sind, um ein Abbremsen der Mahlhilfskörper in diesem Bereich zu verhindern.

Obwohl die Trenneinrichtung nicht in nennenswertem Maße zum Trennen von Mahlhilfskörpern einerseits und Mahlgut andererseits dient, wird der Begriff Trenneinrichtung verwendet, da er sich in der Fachsprache allgemein durchgesetzt hat. Wie sich aus dem Vorstehenden ergibt, erfolgt die Trennung der Mahlhilfskörper von dem Mahlgut an sich bereits vor der Trenneinrichtung.

Einzelheiten der Erfahrung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsbeispielen der Erfindung. Es zeigt

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer Rührwerksmühle in einer Seitenansicht,

Fig. 2 einen Längsschnitt durch den Mahlbehälter einer Rührwerksmühle,

Fig. 3 einen Teilausschnitt aus Fig. 2 in vergrößertem Maßstab,

Fig. 4 einen Teil-Querschnitt durch das Rührwerk der Rührwerksmühle entsprechend der Sichtlinie IV-IV in Fig. 2 und

Fig. 5 einen Teilausschnitt aus einer abgewandelten Ausführungsform einer Rührwerksmühle.

Die in Fig. 1 dargestellte Rührwerksmühle weist in üblicher Weise einen Ständer 1 auf, an dessen Oberseite ein vorkragender Tragarm 2 angebracht ist, an dem wiederum ein zylindrischer Mahlbehälter 3 befestigt ist. In dem Ständer 1 ist ein elektrischer Antriebsmotor 4 untergebracht, der mit einer Keilriemenscheibe 5 versehen ist, von der über Keilriemen 6 eine mit einer Welle 7 drehfest verbundene Keilriemenscheibe 8 drehend antriebbar ist.

Wie insbesondere aus Fig. 2 hervorgeht, besteht der Mahlbehälter 3 aus einem zylindrischen, einen Mahlraum 9 umgebenden Innenzylinder 10, der von einem im wesentlichen zylindrischen Außenmantel 11 umgeben ist. Der Innenzylinder 10 und der Außenmantel 11 begrenzen zwischen sich einen Kühlraum 12. Der untere Abschluß des Mahlraums 9 ist durch eine kreisringförmige Bodenplatte 13 gebildet, die am Mahlbehälter mittels Schrauben 14 befestigt ist.

Der Mahlbehälter 3 weist einen oberen Ringflansch 15 auf, mittels dessen er an einem den Mahlraum 9 verschließenden Deckel 16 über Schrauben 17 befestigt ist. Dieser Deckel 16 ist an der Unterseite eines Traggehäuses 18 angebracht, das mit seinem oberen Ende am

Tragarm 2 der Rührwerksmühle befestigt ist. Das Traggehäuse 18 weist einen mittleren zylindrischen Abschnitt 19 auf, der koaxial zur Mittel-Längs-Achse 20 des Mahlbehälters 3 angeordnet ist. Dieser Abschnitt 19 wird von der ebenfalls koaxial zur Achse 20 verlaufenden Welle 7 durchsetzt, an der ein als Rührwerk 21 dienender, im Mahlraum 9 befindlicher Rotor angebracht ist. In dem Mahlraum 9 benachbarten Bereich des mittleren zylindrischen Abschnitts 19 des Traggehäuses 18 mündet eine Mahlgut-Zuführleitung 22 ein. Oberhalb der Einmündung dieser Zuführleitung 22 d. h. zwischen dieser Zuführleitung 22 und dem Tragarm 2 ist zwischen dem Rührwerk 21 und dem Abschnitt 19 eine Dichtung 23 vorgesehen, die verhindert, daß Mahlgut nach oben in Richtung zum Tragarm 2 austreten kann.

An der kreisringförmigen Bodenplatte 13 ist ein in den Mahlraum 9 hineinragender, etwa topfförmiger ausgebildeter zylindrischer Innenstator 24 befestigt, der aus einem den Mahlraum 9 begrenzenden, zur Achse 20 koaxial zylindrischen Außenmantel 26 und einem ebenfalls zur Achse 20 koaxialen zylindrischen Innenmantel 27 besteht. Außenmantel 26 und Innenmantel 27 begrenzen zwischen sich einen Kühlraum 28. Der Kühlraum 28 ist mit einem Kühlraum 29 in der Bodenplatte 13 verbunden, dem Kühlwasser über einen Kühlwasser-Zuführstutzen 30 zugeführt wird, das über einen nicht dargestellten Auslaßstutzen abgeführt wird. Dem Kühlraum 12 des Mahlbehälters 3 wird Kühlwasser über einen Kühlwasser-Zuführstutzen 31 zugeführt, das über einen Kühlwasser-Ablöfurstutzen 32 abgeführt wird.

An seiner oberen im Mahlraum befindlichen Stirnseite 33 des Innenstators 24 ist eine Mahlgut-Mahlhilfskörper-Trenneinrichtung 34 angeordnet, die mit einer Mahlgut-Ablaufleitung 35 verbunden ist. Zwischen der Trenneinrichtung 34 und der Ablaufleitung 35 ist ein Mahlgut-Sammeltrichter 36 vorgesehen. Die Ablaufleitung 35 ist im Bereich der Bodenplatte 13 mit einem Griff 37 versehen, der wiederum mit einem Befestigungsring 38 versehen ist, der mittels Schrauben 39 an der Bodenplatte 13 bzw. dem fest mit dieser verbundenen Innenstator 24 lösbar verbunden ist. Die Trenneinrichtung 34 ist gegenüber der ringförmigen Stirnseite 33 des Innenstators 24 mittels einer Dichtung 40 abgedichtet und kann nach Lösen der Schrauben 39 zusammen mit der Ablaufleitung 35 und dem Sammeltrichter 36 aus dem Innenstator 24 nach unten herausgezogen werden, wozu der Griff 37 dient. Die Trenneinrichtung 34 kann also aus dem Mahlraum 9 herausgezogen werden, ohne daß die in diesem befindlichen Mahlhilfskörper 41 aus dem Mahlraum entfernt werden müssen, da die Füllung des Mahlraums 9 mit diesen Mahlhilfskörpern 41 bei nicht angetriebenem Rührwerk 21 nicht bis zur Stirnseite 33 reicht.

Das Rührwerk 21 ist in seinem Grundaufbau topfförmig, d. h. es weist einen im wesentlichen zylindrischen Rotor 42 auf, der eine zylindrische Außenwand 43 und eine koaxial hierzu und koaxial zur Achse 20 angeordnete zylindrische Innenwand 44 aufweist. Zwischen der Außenwand 43 und der Innenwand 44 des Rotors 42 ist ein Kühlraum 45 ausgebildet. Der Rotor 42 ist an einem Rotorboden 46 angebracht, der mit der Welle 7 verbunden ist. Die Zu- und Abfuhr von Kühlwasser zum Kühlraum 45 erfolgt über in der Welle 7 ausgebildete Kühlwasserkanäle 47, 48. Durch den Innenzylinder 10 des Mahlbehälters 3 und die zylindrische Außenwand 43 des Rotors 42 einerseits und durch die zylindrische Innenwand 44 des Rotors 42 und den zylindrischen Außen-

mantel 26 des Innenstators 24 andererseits wird der Mahlraum 9 in einen zylinderförmigen Außen-Mahlraum 9' einerseits und einen Innen-Mahlraum 9'' andererseits unterteilt, die durch einen Umlenkraum 49 im Bereich der Bodenplatte 13 miteinander verbunden sind.

An den durch den Innenzylinder 10, die Außenwand 43, die Innenwand 44 und den Außenmantel 26 gebildeten Mahlraum-Begrenzungswänden sind in den Außen-Mahlraum 9' bzw. den Innen-Mahlraum 9'' vorstehend als Zapfen ausgebildete Rührwerkzeuge 50 angebracht. Am unteren freien Ende des Rotors 42 sind nach innen zum Innenstator 24 vorspringende, beispielsweise mit Schrägfächen versehene Fördereinrichtungen 51 angebracht, mittels derer das Mahlgut und die Mahlhilfskörper 41 bei entsprechendem Drehantrieb des Rührwerks 21 nach oben in den Innen-Mahlraum 9'' in Richtung auf die Trenneinrichtung 34 gefördert werden. Das Mahlgut durchströmt den Mahlraum 9 entsprechend den Strömungsrichtungspfeilen 52 von der Mahlgut-Zuführleitung 22 kommend durch einen Mahlgut-Zuführraum 53 zwischen dem Rotorboden 46 und dem Deckel 16, den Außen-Mahlraum 9' nach unten, durch den Umlenkraum 49 radial nach innen und von dort durch den Innen-Mahlraum 9'' nach oben bis zur Trenneinrichtung 34. Auf dem Wege durch den Außen-Mahlraum 9', den Umlenkraum 49 und den Innen-Mahlraum 9'' wird es bei drehend angetriebenem Rührwerk 21 im Zusammenwirken mit den Mahlhilfskörpern 41 gemahlen. Das Mahlgut verläßt den Mahlraum 9 durch die Trenneinrichtung 34, von wo es durch die Mahlgut-Ablaufleitung 35 abfließt.

Wie aus Fig. 3 hervorgeht, besteht die Trenneinrichtung 34 aus einem Stapel von Ringscheiben 54, zwischen denen jeweils ein Trennpal 55 freigelassen ist, dessen Weite kleiner als der Durchmesser der kleinsten verwendeten Mahlhilfskörper 41, und zwar in der Regel kleiner als der halbe Durchmesser dieser kleinsten eingesetzten Mahlhilfskörper 41 ist. Dieser Stapel von Ringscheiben 54 ist stirnseitig durch eine Abschlußplatte 56 abgeschlossen. Zum Mahlgut-Sammeltrichter 36 hin ist ein Halter 57 vorgesehen, der mit schräg stehenden Schlitten 58 versehen ist, mittels derer er auf am Innenstator 24 angebrachten Stiften 59 nach Art eines Bajonettschlusses befestigbar ist. Die aus dem Halter 57, den Ringscheiben 54 und der Abschlußplatte 56 bestehende Trenneinrichtung 34 kann nach dem bereits geschilderten Herausziehen aus dem Innenstator 24 leicht durch eine Teildrehung von dem Sammeltrichter 36 mit Ablaufleitung 35 gelöst werden.

Im Übergangsbereich zwischen dem zylindrischen Rotor 42 und dem Rotorboden 46 und — in Richtung der Strömungsrichtungspfeile 52 gesehen vor der Trenneinrichtung 34 — befinden sich im Rotorboden 46 Überströmkanäle 60. Diese verbinden — bezogen auf die Strömungsrichtung entsprechend den Strömungsrichtungspfeilen 52 — das Ende des Innen-Mahlraums 9'' mit dem Beginn des Außen-Mahlraums 9', also mit dem Bereich der Mahlgutzuführung in dem Mahlraum 9. Wie aus Fig. 4 hervorgeht, verlaufen diese Überströmkanäle — bezogen auf die Drehrichtung 61 des Rührwerks 21 — radial von innen nach außen entgegen der Drehrichtung, so daß die im Innen-Mahlraum 9'' mit einer Zentrifugalbeschleunigung versehenen Mahlhilfskörper 41 durch diese Überströmkanäle 60 abgeschleudert bzw. abgesaugt und damit wieder in den Mahlguteinlaß zurückgebracht werden. Wie aus den Fig. 2 und 3 hervorgeht, überlappen die Überströmkanäle 60 die

Stirnseite 33 des Innenstators 24 und sind von der Innenwand 44 des Rotors 42 aus radial nach innen und nach unten zum Innen-Mahlraum 9" hin offen, so daß durch die Wände 62 der Überströmkanäle 60 in diesem Bereich gleichsam Förderschaufeln gebildet werden, die die Mahlhilfskörper 41 vor Erreichen der Trenneinrichtung 34 nach außen schleudern und durch einen in Strömungsrichtung 52 angestellten trichterförmigen Leitkanal 63 wieder in den Übergangsbereich zwischen Mahlgut-Zuführraum 53 und Außen-Mahlraum 9' zurück- 10 transportieren. Dieser Leitkanal 63 dient auch dazu, eine Kurzschlußströmung des Mahlgutes vom Zuführraum 53 zur Trenneinrichtung 34 zu verhindern. Der Raum zwischen der Abschlußplatte 56 der Trenneinrichtung 34 und dem Rotorboden 46 kann durch einen 15 Ring 64 abgeschlossen sein um das Eindringen von einzelnen Mahlhilfskörpern 41 in diesen Raum zu unterbinden. In diesem Fall kann die Abschlußplatte 56 entfallen.

Bei der abgewandelten Ausführungsform nach Fig. 5 ist erkennbar, wie eine Abschlußplatte 56', ein Paket 20 von Ringscheiben 54', die Trennspalte 55' zwischen sich begrenzen, und ein Haltering 57' mittels Schrauben 65 zu einer Trenneinrichtung 34' miteinander verbunden sind. Bei diesem Ausführungsbeispiel sind Überströmkanäle 60' der Trenneinrichtung 34' – bezogen auf die 25 Strömungsrichtung 52 – noch weiter vorgeordnet. Auch hier können daher die Mahlhilfskörper 41 nicht in den schmalen ringzyklindrischen Vorraum 66 zwischen dem Rotorboden 46 und der Trenneinrichtung 34 bzw. 34' eindringen. In beiden Fällen ist dieser ringzyklindrische Vorraum 66 mit dem Innen-Mahlraum 9" nur über einen relativ engen ringförmigen sich radial erstreckenden Durchlaß 67 verbunden, durch den die Mahlhilfskörper radial nicht nach innen strömen können, da dem die auf sie wirkende Zentrifugalkraft entgegensteht. 35 Der Durchmesser d des Vorraums 66 ist also kleiner als der Außendurchmesser D des Innenstators 24. Da der Durchmesser d' der Trenneinrichtung 34 bzw. 34' kleiner ist als der Durchmesser d des Vorraums 66, gilt, daß der Durchmesser d' der Trenneinrichtung deutlich kleiner ist als der Durchmesser D des Innenstators 24. Der Außendurchmesser d' der Trenneinrichtung ist etwas kleiner als der Innendurchmesser D' des Innenstators 24, so daß das bereits geschilderte Herausziehen der 40 Trenneinrichtung möglich ist.

Wie sich aus Fig. 5 ergibt, sind am Innenstator 24 im Bereich vor den Überströmkanälen 60' keine Rührwerkzeuge 50 angebracht, um ein Abbremsen der Mahlhilfskörper 41 in diesem Bereich zu verhindern.

Die erwähnten Rührwerkzeuge 50 können zapfenförmig wie in den Zeichnungen oder scheibenförmig oder in jeder anderen geeigneten Weise ausgestaltet sein. Es kann sich auch lediglich um schraubenlinienförmig verlaufende Wülste handeln, wie sie in der DE-PS 24 58 841 (entsprechend US-PS 40 59 232) dargestellt und beschrieben sind. 55

Hierzu 5 Blatt Zeichnungen

- Leerseite -

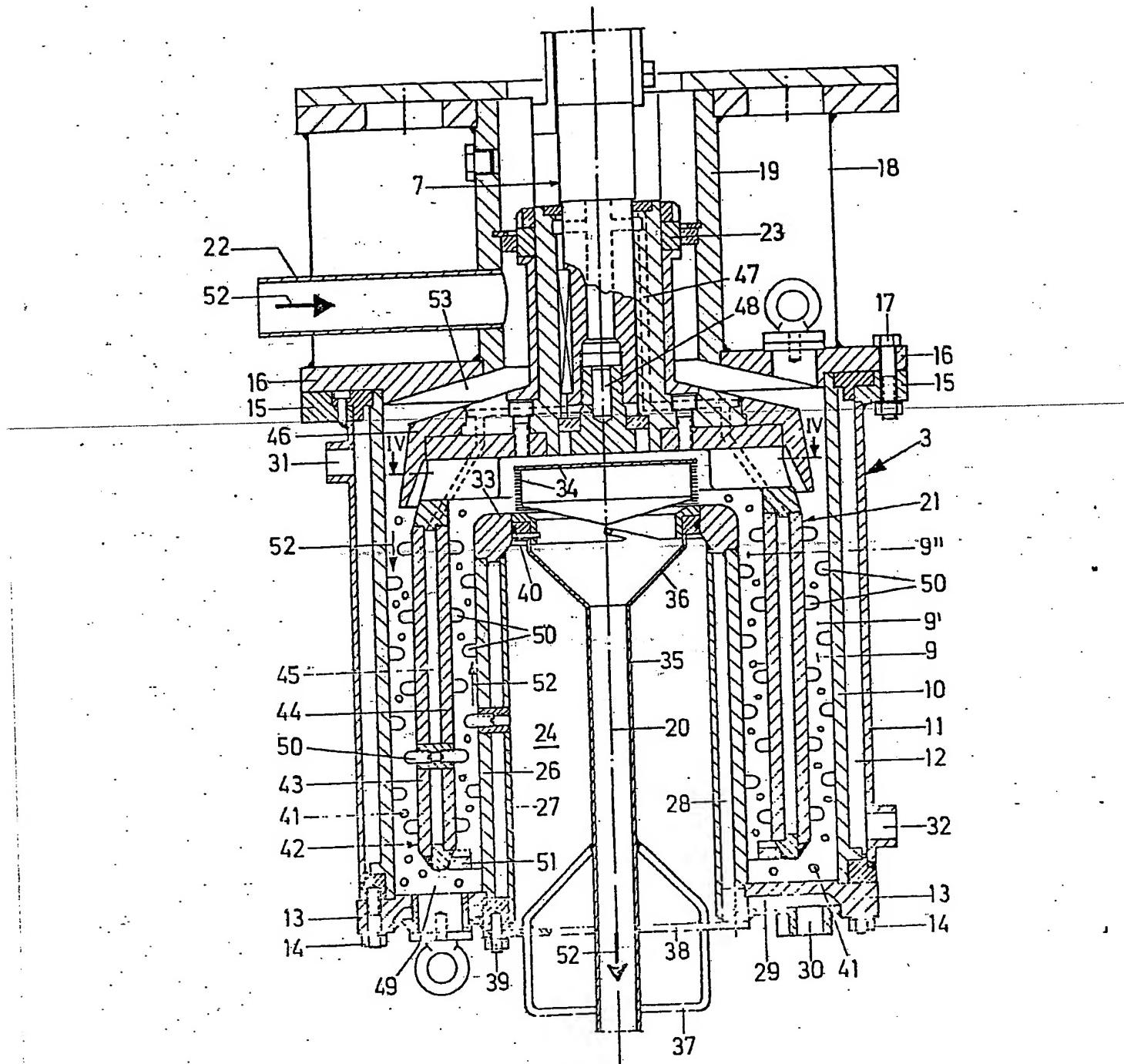


FIG. 2.

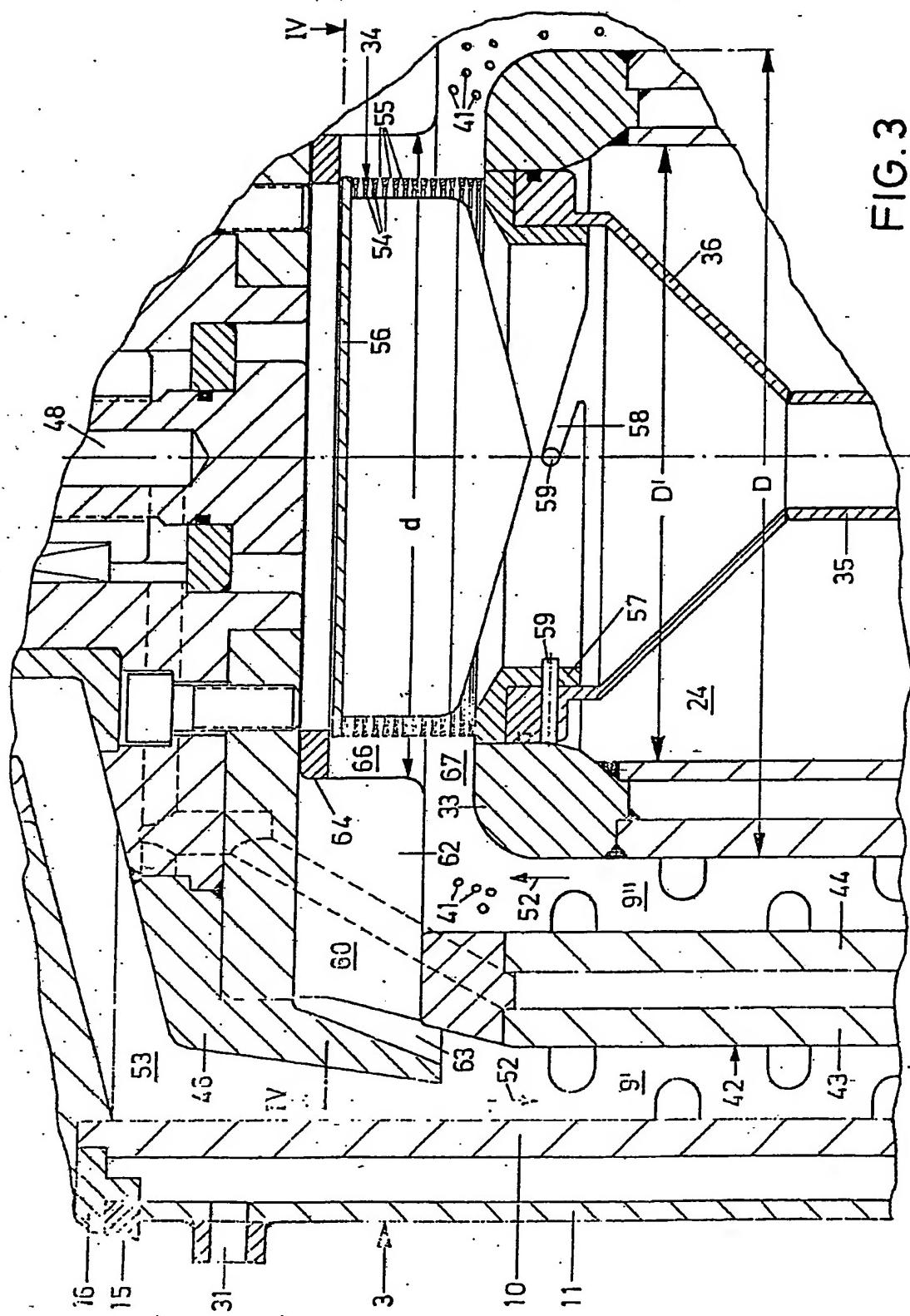


FIG. 3

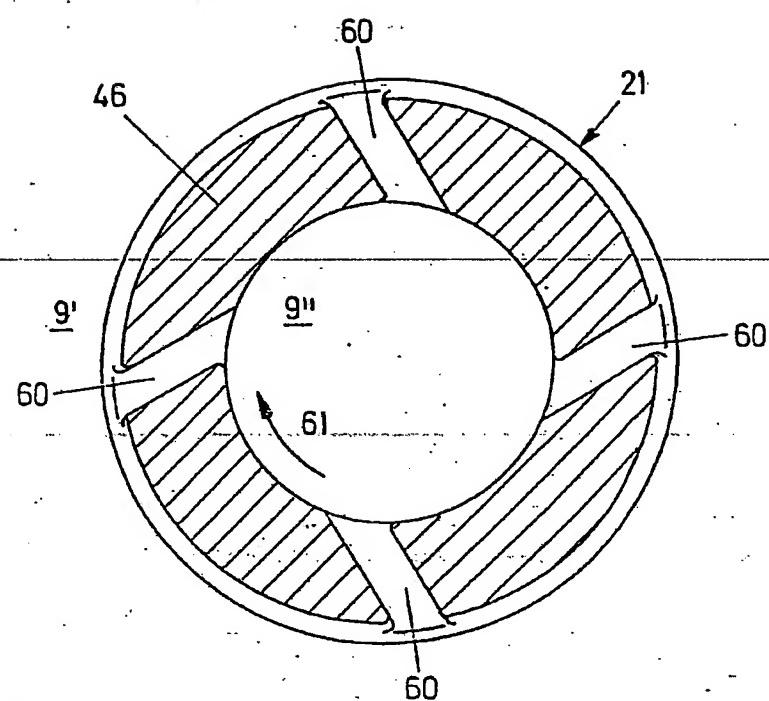
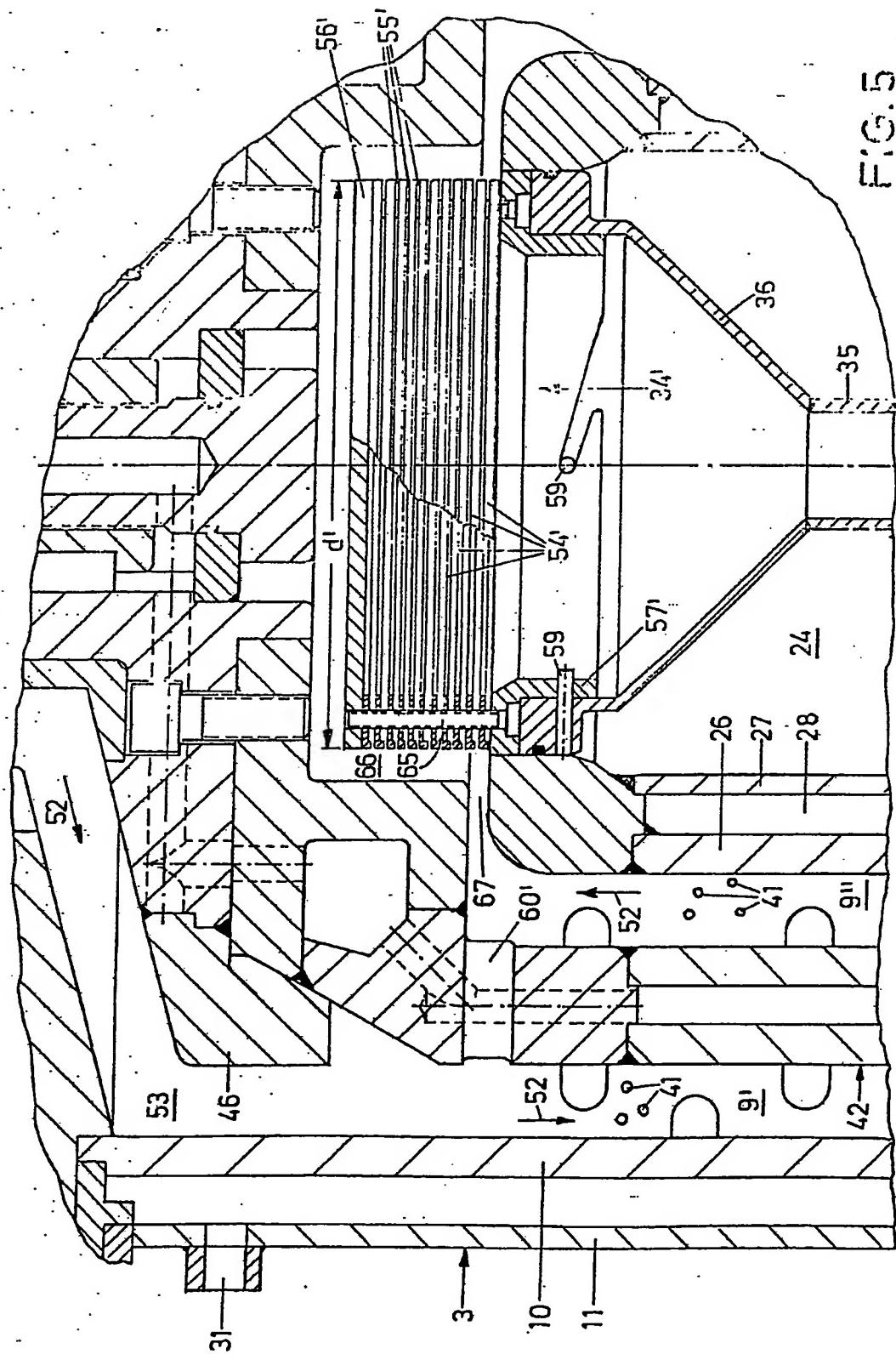


FIG. 4

ZEICHNUNGEN BLATT 5

Nummer: 37 16 587
Int. Cl.4: B 02 C 17/16
Veröffentlichungstag: 28. April 1988



四

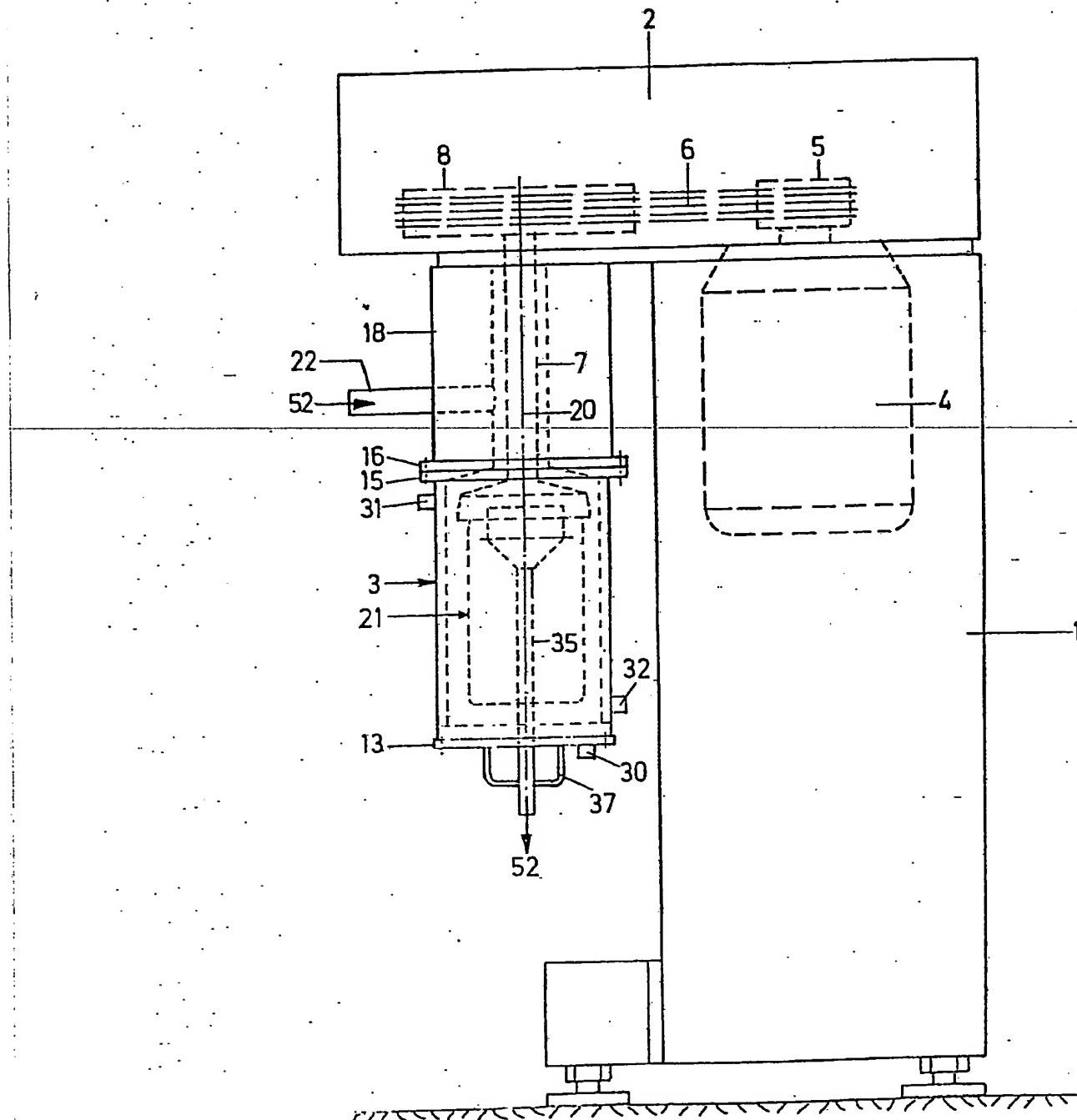


FIG. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.